

So novejši traktorji pri pravilu navzgor okolju prijazni?

Jurij Marenče¹

Veliko večino lesa iz slovenskih gozdov spravimo s traktorji. Pri tem uporabljamo stroje najrazličnejših vrst, velikosti in izvedb.

Woody 110 je primer zgibnega traktorja, ki ga že nekaj časa uporabljamo tudi pri nas. Od večine drugih traktorjev se poleg mnogih tehničnih lastnosti loči predvsem po načinu prenosa vlečnih sil preko koles na gozdna tla – gre za hidrostatsko-mehanski prenos. Pri tovrstnih raziskavah lahko ugotavljamo različne tehnične parametre: razpored teže, velikost momentov, vlečne sile na vrvi vitla; zdrs koles, pa je med njimi predvsem zaradi vpliva na tla, gotovo eden pomembnejših.

Z zgibnimi traktorji vlačimo praviloma na daljše razdalje in v težjih spravih razmerah (v večjih vzdolžnih naklonih, vlačimo večja bremena). Pri tem pogosto bremena vlačimo tudi navzgor. V tem prispevku prikazujemo vlačenje bremena, ki je za izbrani stroj podpovprečen – 2 m³ prav gotovo ni breme, ki bi bil za ta gozdarski zgibnik reprezentativen. V manjših proti vzponih pri vlačitvi takšnih bremen nimamo kakšnih posebnih težav. Razlog za izbiro tako majhnega bremena je bil zelo preprost – samo s takšnim bremenom uspemo uspešno premagati večji del vlake v poskusu. Tako smo lahko opravili meritev na daljšem intervalu, s tem pa pridobili tudi boljši vpogled v dinamiko sprememb med vlačitvijo. Meritev smo končali na točki, kjer se je stroj tudi s tako majhnim bremenom predvsem zaradi velike strmine ustavil.

Vlaka v poskusu je bila konkavne oblike - v svojem začetku položnejša (do 20 %), v srednjem delu vzdolžni naklon naraste (21 do 30 %), na koncu pa najbolj strma (v našem primeru 42 %). Namen tega prispevka je naslednji: prikazati vlačitve takšnega bremena na strmi vlaki, kjer stroj predvsem zaradi velikega vzdolžnega naklona tudi tako majhnega bremena ne zmore več. Kakšni so v takšnih razmerah nekateri njegovi tehnični parametri? Vrednosti tehničnih parametrov traktorjev smo v dosedanjih raziskavah v različnih pogojih dela že večkrat prikazali. V tem prispevku smo se osredotočili predvsem na zadnji del vlačitve, ko zaradi omenjene preobremenitve pride do zaustavitve traktorja. Kolikšen je zdrs – je izbrani traktor v takšnem primeru primernejši gl

V poskusu smo bremena vlačili po vlaki navzgor; breme je bilo sestavljeno iz 4 kosov jelke v lubju, dolžine 8 m in pri tem orientirano z debelejšimi deli naprej. Traktor je s takšnim bremenom pri vlačitvi navzgor prevozil vlako v dolžini 160,10 m in se ustavil pri naklonu 42 %. Breme je znašalo 2,16 m³ in tehtalo 1768 kg.

Razpored mase traktorja med njegovim prednjim in zadnjim delom je bil v začetnem, položnejšem delu v razmerju 35 : 65, v srednjem 32 : 68, v najtežjem delu pred zaustavitvijo pa 26 : 74. Razmerje, ki vpliva na ravnotežje traktorja in varnost traktorista se

¹ doc.dr. Jurij Marenče, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, jurij.marence@bf.uni-lj.si

med vlačanjem navzgor pričakovano spreminja – v zadnjem delu vlačanja je že približno 3/4 celotne mase na zadnjem delu traktorja. Pri takšnem bremenu in vzdolžnem naklonu v nobenem primeru ne pride do razbremenitve prednjega dela traktorja, kar je pomembno predvsem s stališča ogrožanja njegove stabilnosti in s tem varnosti traktorista.

Navor na prednjih kolesih se minimalno povečuje, tudi v največji strmini ni bistvenih sprememb. Z večanjem naklona vlake se vedno večji del mase traktorja prenaša na njegov zadnji del – s tem se zmanjša stik prednjih koles s podlago, kar posledično pomeni, da se izkoristek vlečne sile na prednji osi manjša. Na zadnjih kolesih so spremembe ravno obratne: skoraj tri četrtine mase je na zadnji osi – vrednosti navorov so bistveno večje, razlika je še očitnejša pri največjem naklonu (nad 30 %). Vrednosti navora so ves čas pozitivne - kolo »vleče«. Ravno nasprotno se dogaja pri spravi navzdol, kjer so v najbolj strmih delih vrednosti navorov (in s tem tudi zdrsa koles) negativni.

Vrednosti vlečne sile na vrvi vitla naraščajo z večanjem naklona. Njena vertikalna komponenta se malenkostno zmanjšuje, horizontalna pa občutno povečuje in doseže v zadnjem delu največjo vrednost.

Zdrs kolesa traktorja predstavlja razliko med njegovo opravljeno potjo in dejansko prevoženo razdaljo. Pri tem prihaja do večjega ali manjšega premeščanja tal. Z večanjem naklona se vrednosti zdrsa pričakovano povečujejo. V prvem, položnejšem delu so vrednosti okrog 6 %, z večanjem naklona v srednjem delu vrednosti narastejo na 11 %, v najbolj strmih delih z nakloni nad 30 % pa dosežemo 19 % zdrsa. Potrebno je poudariti, da omenjene vrednosti predstavljajo njihova povprečja znotraj posameznih odsekov na vlaki, ki so opredeljeni z vzdolžnim naklonom. Traktor s takšnim bremenom ni zmož celotne vlake – ustavil se je v zadnjem, najbolj strmih odseku (pri naklonu 42 %). Povprečne vrednosti nam dajo dobro orientacijo, kaj se na takšni vlaki ob vlačanju izbranega bremena dogaja med kolesom in gozdnimi tlemi. Vendar so vse to le povprečne vrednosti znotraj približno 60 do 70 – metrskih razdalj.

Nas pa predvsem zanima, kaj se dogaja s traktorjem na meji njegove zmogljivosti, tik pred zaustavitvijo – torej v zgornjem, najbolj strmih delih vlačanja. Uporaba strojev in njihov vpliv na gozdna tla je v takšnih pogojih dela vedno vprašljiv. Pod drobnogled smo zato vzeli le zadnji odsek in ugotavljali vrednosti zdrsa za vsak meter posebej – vse do točke, kjer se je traktor zaradi preobremenitve ustavil.

Bolj podroben pogled v zadnji 17 metrih vožnje, kjer znaša vzdolžni naklon 42 %, pokaže drugačne vrednosti od prej omenjenih povprečij. Tako kot na celotni vlaki, kjer vrednosti zdrsa postopoma naraščajo, se podobno dogaja tudi v zadnjih metrih vlačanja. Zgolj povprečna vrednost na tem kratkem odseku znaša 28 % - če pa pogledamo posamezne vrednosti, razberemo, da nekatere predvsem zaradi heterogenosti vlake na posameznih metrih tudi bistveno odstopajo od te vrednosti. Kljub temu dejstvu pa se večina vrednosti giblje okrog 30 %, le v zadnjem metru vlačanja je zdrs dosegel 48 % vrednost.

Pri celotni analizi je potrebno poudariti, da ima traktor hidrostatsko – mehanski prenos sil na podlago; to pomeni brezstopenjski prenos, zaradi preobremenitve in nastavitve posameznih parametrov prenosa se traktor v prezahtevnih razmerah vlačanja enostavno ustavi. To kaže na dejstvo, da je prenos sil primerno naravn in preprečuje preobremenitev traktorja, s tem pa tudi podlage. To je pomembno zaradi velike

občutljivosti gozdnih tal – posebej v primeru strižnih sil, ki se preko reber pnevmatik prenašajo na tla. V smislu razvoja prijaznejših tehnologij in izbire strojev s takšnimi prenosi je uporaba takšnih traktorjev v občutljivem gozdnem okolju primernejša. Torej v nobenem primeru ni prišlo do izrazitega in nedopustnega vrtenja koles – pri drugih traktorjih z zgolj klasičnimi mehanskimi prenosi, te odnose bistveno težje obvladujemo, zato so največkrat tudi poškodbe tal precej večje.